



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля).....</b>	<b>3</b>
2.1. Перечень компетенций и планируемые результаты.....	3
2.1.1. Этапы формирования компетенций на этапах их формирования.....	5
2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	6
2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования.....	6
2.2.2. Описание шкал оценивания.....	8
2.2.3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.....	9
2.2.4 . Показатели и критерии оценивания компетенций.....	9
2.2.5. Порядок аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
2.2.6. Определение уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины «Информационные системы и технологии».....	12
<b>3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП.....</b>	<b>13</b>
3.1. Задания и вопросы для входного контроля.....	13
3.2. Вопросы текущего контроля.....	14
3.2.1. Вопросы к контрольной работе № 1 (6 семестр).....	14
3.2.2. . Вопросы к контрольной работе № 2 (6 семестр).....	14
3.2.3. . Вопросы к контрольной работе № 3 (6 семестр).....	15
3.2.4. Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы.....	15
3.3. Задания для промежуточной аттестации.....	20
3.3.1. Вопросы для подготовки и проведения зачёта по итогам изучения курса «Геоинформационные системы и моделирование состояния окружающей среды».....	20
3.3.2. Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета.....	22

## 1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности - **20.03.01 Техносферная безопасность** Рабочей программой дисциплины «**Теория горения и взрыва**» предусмотрено формирование следующих компетенций:

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

### 2.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате освоения дисциплины «ГИС- технологии и моделирование состояния окружающей среды» обучающийся по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность** подготовки – «Защита в чрезвычайных ситуациях», в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

**Таблица 1- Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)</b>
<b>ОПК-2</b>	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск- ориентированного мышления	ОПК-2.1. Оценивает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них  ОПК-2.2. Применяет на практике основные принципы анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска

		ОПК-2.3. Идентифицирует основные опасности среды обитания человека, оценивает риск их реализации, выбирает методы защиты от опасности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
<b>ПК-6</b>	Способен обеспечивать противопожарные мероприятия, предусмотренные правилами, нормами и стандартами	<p>ПК-6.2 Организация и проведение проверок противопожарного состояния объекта</p> <p>ПК-6.3 Обеспечение содержания в исправном состоянии систем и средств противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, контроль их использования не по прямому назначению</p> <p>ПК-6.4 Проведение пожарно-технического обследования в составе комиссий по приемке в эксплуатацию законченных строительством или реконструированных объектов</p> <p>ПК-6.5 Представление интересов организации по вопросам пожарной безопасности в надзорных органах</p> <p>ПК-6.9 Приостановка полностью или частично работы объектов, агрегатов, помещений, отдельных видов работ при выявлении нарушений, создающих пожароопасную ситуацию и угрожающих безопасности людей</p>

### 2.1.1. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Теория горения и взрыва» определяется на следующих трех этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (текущие аттестации 1-3; СРС; КР)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (зачет, экзамен)

Таблица 2 – Этапы формирования компетенций

Код компетенций по ФГОС	Этапы формирования компетенций по дисциплине «Теория горения и взрыва»					
	СЕМЕСТРЫ					
	III				Этап промеж. аттест.	
	1-5 нед. Текущая аттест.1 (контр.раб. 1)	6-10 нед. Текущая аттест.2 (контр.раб.2)	11-15 нед. Текущая аттест.3 (контр.раб.3)	1-17 нед. СРС (творч.отчет)	18-20 нед. КР (поясн.зап., ГМ)	Промеж.аттест. (зачет)
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
ОПК-2	+	+	+	+	-	+
ПК-6	+	+	+	+	-	+

**СРС** – самостоятельная работа студентов;

**КР**– курсовая работа;

**ГМ** – графический материал;

Знак «+» соответствует формированию компетенции.

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Теория горения и взрыва» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков

<p>Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)</p>	<p>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
<p>Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)</p>	<p>Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков</p>	

## 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибальная, двадцатибальная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пя ти ба ль на я	двад цати баль ная	сто бал ьна я	
«О тл ич но » - 5 ба лл ов	«От лич о» - 18- 20 балл ов	«От лич но» - 85 - 100 бал лов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>• исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>• правильно формирует определения;</li> <li>• демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>• умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Х ор ош о» - 4 ба лл ов	«Хо рош о» - 15 - 17 балл ов	«Хо рош о» - 70 - 84 бал лов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>• достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>• демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>• умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«У до вл етв ор ит ел ьн о» - 3 ба лл ов	«Уд овле твор ител ьно» - 12 - 14 балл ов	«Уд овл етво рит ель но» - 56 - 69 бал лов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>• испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>• знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>• умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>



«Н еу до вл етв ор ит ел ьн о» - 2 ба лл ов	«Не удов летв орит ельн о» - 1-11 балл ов	«Не удо влет вор ите льн о» - 1-55 бал лов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>• незнания значительной части программного материала;</li> <li>• не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>• допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>• неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>• неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
--	---	---	---

### 2.2.3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Таблица 4 - Этапы формирования компетенций очной (заочной) формы обучения

Код компетенции	Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения), семестры
ПК-1	3 (5)
ПК-7	3 (5)

### 2.2.4. Показатели и критерии оценивания компетенций

Таблица 5 - Показатели компетенций по уровню их сформированности (зачет/экзамен)

Показатели компетенции (ий)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Знает	зачтено/отлично	высокий
		зачтено/хорошо	повышенный
		зачтено/удовлетворительно	пороговый
	Не знает	не зачтено/неудовлетворительно	недостаточный
Умеет (соответствует таблице 1)	Умеет	зачтено/отлично	высокий
		зачтено/хорошо	повышенный
		зачтено/удовлетворительно	пороговый
	Не умеет	не зачтено/неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует)	Владеет	зачтено/отлично	высокий

т таблице 1)		зачтено/хорошо	повышенный
		зачтено/удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	не зачтено/неудовлетворительно	недостаточный

**Таблица 6 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности**

Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
<b>Знать</b> (соответствует таблице 1)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	<b>высокий</b>
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	<b>повышенный</b>
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	<b>пороговый</b>
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	<b>недостаточный</b>
<b>Уметь</b> (соответствует таблице 1)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	<b>высокий</b>
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	<b>повышенный</b>
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	<b>пороговый</b>
<b>Владеть</b>	Не может решать практические задачи	<b>недостаточный</b>
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	<b>высокий</b>
	Владеет навыками, необходимыми для	

<b>(соответствует таблице 1)</b>	профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	<b>повышенный</b>
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	<b>пороговый</b>
	Отсутствие навыков	<b>недостаточный</b>

### 2.2.5. Порядок аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

По дисциплине «**Теория горения и взрыва**» в 3 семестре для очного обучения и в 5 семестре для заочного обучения предусмотрен **экзамен**. Оценивание обучающегося представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Применение системы оценки для проверки результатов итогового контроля (**экзамен**)

Оценка	Критери и оценки
<b>«отлично»</b>	имеет четкое представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; свободно и правильно оперирует предметной и методической терминологией; свободно владеет вопросами экзаменационного билета; подтверждает теоретические знания практическими примерами; дает развернутые ответы на задаваемые дополнительные вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью.
<b>«хорошо»</b>	имеет представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; знает предметную и методическую терминологию дисциплины; излагает ответы на вопросы экзаменационного билета, ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами; дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
<b>«удовлетворительно»</b>	имеет посредственное представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует основными понятиями; отвечает на вопросы экзаменационного билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; излагает, главным образом, теоретические знания

	по вопросам экзаменационного билета; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
<b>«неудовлетворительно»</b>	не имеет представления о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; отвечает на экзаменационные вопросы, зачитывая их с экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы

### 2.2.6. Определение уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины «Теория горения и взрыва»

Таблица 9 - Уровни сформированности компетенций

№	Код компетенций по ФГОС	Уровни сформированности компетенций		
		Пороговый	Достаточный	Высокий
1	2 <b>ОПК-2</b>	3 <b>Знает</b> основные опасности среды обитания человека, методы защиты от опасности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности <b>слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).</b> <b>Умеет</b> идентифицировать и оценивать основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них <b>слабо.</b> <b>Владеет</b> на практике	4 <b>Знает</b> основные опасности среды обитания человека, методы защиты от опасности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности <b>на достаточном уровне («на «хорошо»).</b> <b>Умеет</b> идентифицировать и оценивать основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них <b>на достаточном уровне.</b> <b>Владеет</b> на практике основными принципами	5 <b>Знает</b> основные опасности среды обитания человека, методы защиты от опасности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности <b>полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).</b> <b>Умеет</b> идентифицировать и оценивать основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них <b>полноценно.</b> <b>Владеет</b> на практике

		основными принципами анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска <b>слабо.</b>	анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска <b>на достаточном уровне.</b>	основными принципами анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска <b>полноценно.</b>
<b>2</b>	<b>ПК-6</b>	<b>Знает</b> правила обеспечения содержания в исправном состоянии систем и средств противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, контроль их использования не по прямому назначению <b>слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).</b> <b>Умеет</b> выявлять нарушения, создающие пожароопасную ситуацию и угрожающих безопасности людей <b>слабо.</b> <b>Владет</b> методами пожарно-технического обследования объекта в составе комиссий по приемке в эксплуатацию законченных строительством или реконструированных объектов <b>слабо.</b>	<b>Знает</b> правила обеспечения содержания в исправном состоянии систем и средств противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, контроль их использования не по прямому назначению <b>на достаточном уровне («на «хорошо»).</b> <b>Умеет</b> выявлять нарушения, создающие пожароопасную ситуацию и угрожающих безопасности людей <b>на достаточном уровне.</b> <b>Владет</b> методами пожарно-технического обследования объекта в составе комиссий по приемке в эксплуатацию законченных строительством или реконструированных объектов <b>на достаточном уровне.</b>	<b>Знает</b> правила обеспечения содержания в исправном состоянии систем и средств противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, контроль их использования не по прямому назначению <b>полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).</b> <b>Умеет</b> выявлять нарушения, создающие пожароопасную ситуацию и угрожающих безопасности людей <b>полноценно.</b> <b>Владет</b> методами пожарно-технического обследования объекта в составе комиссий по приемке в эксплуатацию законченных строительством или реконструированных объектов <b>полноценно.</b>

### 3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

#### 3.1. Задания и вопросы для входного контроля.

1. Окислительно-восстановительные реакции.
2. Закон действующих масс.
3. Порядок реакции.
4. Скорость реакции.
5. Элементы кинематики: система отчета, перемещение, скорость и ускорение, угловая

- скорость и угловое ускорение, связь их с линейными величинами.
6. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела, законы динамики.
  7. Законы сохранения импульса и энергии, работа силы и мощность.
  8. Механика твердого тела, моменты силы, импульса и энергии. Закон сохранения импульса.
  9. Деформация твердого тела, виды деформации, закон Гука. Относительная деформация и механическое напряжение. Модуль упругости и диаграмма напряжений, пределы упругости и прочности.
  10. Ламинарное и турбулентное режимы течения. Внутреннее трение, уравнение Ньютона, динамическая вязкость. Движение тела или газа, подъемная сила и лобовое сопротивление.
  11. Скорость распространения волн в упругой среде, дифференциальное уравнение волны, фронт волны и волновая поверхность. Плоская и сферическая волны.
  12. Явления на границе раздела двух сред, отражение, преломление и поглощение волн средой.

### **3.2. Вопросы текущего контроля**

#### **3.2.1. Вопросы к контрольной работе № 1**

1. Особенности горения газовых смесей при различных давлениях.
2. Особенности горения жидких и твердых веществ.
3. Горение газовых взрывчатых систем. Тепловое воспламенение, тепловыделение и тепловые потери экзотермической реакции.
4. Стационарное и нестационарное горение газовой смеси. Критический предел самовоспламенения.
5. Зависимость тепловыделения и тепловых потерь от температуры и давления.
6. Адиабатический тепловой взрыв и его особенности. Влияние примеси на скорость горения.
7. Зависимость скорости распространения пламени и скорости горения от природы и концентрации компонентов газовой смеси.
8. Механизм диффузионного воспламенения, стационарное распространение пламени, уравнение диффузии и теплопроводности.
9. Связь между температурой и концентрацией реагирующих веществ.
10. Горение конденсированных веществ при атмосферном давлении. Факторы, влияющие на скорость горения и распространения пламени.
11. Зависимость скорости горения конденсированных веществ от плотности, температуры и давления.
12. Переход горения в детонацию, механизм формирования детонационных волн и их свойства.
13. Виды ударных волн, ударные волны в воздухе.

#### **3.2.2. Вопросы к контрольной работе № 2**

1. Явление взрыва и его характерные признаки. Физические причины взрыва.
2. Взрывы, вызываемые химическими превращениями. Факторы определяющие способность химических систем к взрывным превращениям.
3. Экзотермичность реакции, теплота взрыва и его опытное определение вычисления.
4. Энергия и объемная плотность энергии взрыва.

5. Газообразование, состав и объем газообразных продуктов взрыва.
6. Основные физические закономерности при взрыве, режим разлета продуктов взрыва.
7. Законы движения ударной волны при различных видах взрыва – точечном, сферическом и цилиндрическом.
8. Законы движения ударной волны в различных средах.
9. Параметры ударной волны, изменение избыточного давления на фронте ударной волны.
10. Разрушительные действия взрыва. Время действия ударной волны.
11. Критические параметры ударной волны. Разрушающие импульсные и статистические нагрузки.
12. Классификация взрывчатых веществ (ВВ) по составу, физико-химическим и взрывчатым свойствам.

### **3.2.3. Вопросы к контрольной работе № 3**

1. Механизм перехода горения в детонацию в конденсированных средах. Возбуждение и распространение процессов детонации.
2. Газообразные, жидкие, твердые и гетерогенные взрывчатые смеси и системы.
3. Дифференциальное уравнение теплопроводности и его решение. Зависимость ширины зоны прогрева и зоны горения от температуропроводности, скорости распространения пламени и времени реакции.
4. Классификация ВВ и систем в соответствии с областями их применения. Пиротехнические составы.
5. Чувствительность ВВ к внешним воздействиям. Период индукции и время задержки вспышки.
6. Энергия активации ВВ, формула Семенова. Факторы влияющие на температуру вспышки и воспламенения ВВ.
7. Механизм перехода горения в детонацию для конденсированных взрывчатых веществ. Критическая скорость установившегося горения.
8. Передача детонации от одного заряда к другому через различные среды, дальность передачи детонации.
9. Безопасные расстояния хранения и условия хранения взрывчатых веществ.
10. Адиабатический тепловой взрыв. Роль промежуточных продуктов реакции, каталитическое действие примесей.
11. Зависимость скорости распространения пламени и скорости горения от состава газовой смеси и концентрации компонентов.
12. Параметры детонационных волн. Влияние плотности газа на скорость детонации.

### **3.2.4. Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:**

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные

исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

## **Тестовые задания по «Теория горения и взрыва»**

### **1. 1. Горение – это:**

– физико-химический процесс, при котором горючее вещество соединяется с кислородом, при этом выделяется энергия в виде ударной волны и света;

– физико-химический процесс, при котором горючее вещество соединяется с водородом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света;

– физико-химический процесс, при котором горючее вещество соединяется с кислородом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света.

### **2. Процесс горения включает следующие стадии:**

– плавление (разложение), испарение, окисление, выделение теплоты, самонагревание, горение;

– плавление (разложение), испарение, окисление, выделение теплоты, горение;

– плавление, испарение, зажигание, выделение теплоты, самонагревание, горение;

– испарение, окисление, выделение теплоты, самонагревание, горение;

### **3. Для осуществления горения необходимо три элемента:**

– кислород, водород, теплота;

– кислород, горючее вещество, температура;

– углерод, горючее вещество, теплота;

– кислород, горючее вещество, теплота.

### **4. Какой процесс называется самовоспламенением?**

– возникновение горения под действием источника зажигания;

– возникновение горения в результате протекания экзотермической химической реакции;

– взаимодействие горючих веществ с азотом воздуха с последующим возгоранием;

– процесс горения, в ходе которого при взаимодействии вещества и окислителя выделяется большое количество тепла.

### **5. Какие режимы горения различают:**

– ламинарный, турбулентный;

– ламинарный, турбулентный, кинетический;

– ламинарный, вихревой, взрывной;

– турбулентный, затухающий, вихревой.

### **6. Какой процесс называется гетерогенным горением?**

– горение газов и паров, поднимающихся с поверхности жидкости;

– горение химически однородных систем;

– горение предварительно перемешанной смеси;

– горение химически неоднородных систем.

### **7. За температуру самовоспламенения принимают:**

– минимальную температуру вещества, при которой происходит резкое увеличение экзотермических реакции, приводящее к пламенному горению

– максимальную температуру вещества (смеси веществ), при которой происходит резкое увеличение экзотермических реакции, заканчивающееся к пламенному горению;

– температуру окружающей среды, при которой период индукции максимален;

– минимальную температуру окружающей среды, при которой в данных условиях происходит самовоспламенение вещества.



**8. Чем отличаются процессы воспламенения и самовоспламенения?**

- это один и тот же процесс;
- скоростью реакции окисления;
- при воспламенении ускорение реакции окисления начинается при более высокой температуре;
- при самовоспламенении ускорение реакции окисления начинается при более высокой температуре.

**9. Концентрационные пределы воспламенения**

- увеличиваются с повышением температуры;
- уменьшаются с повышением температуры;
- увеличиваются с понижением температуры;
- не зависят от изменения температуры, а зависят от изменения концентрации.

**10. Самая энергоемкая стадия цепной реакции:**

- зарождение цепи;
- продолжение цепи;
- разветвление цепи;
- обрыв цепи.

**11. В процессе кинетического горения скорость горения определяется**

- временем смесеобразования;
- временем окисления;
- скоростью отвода продуктов реакции;
- скоростью химической реакции.

**12. Для осуществления горения необходимо три элемента:**

- кислород, водород, теплота;
- кислород, горючее вещество, температура;
- углерод, горючее вещество, теплота;
- кислород, горючее вещество, теплота.

**13. Важнейшие процессы при горении – это:**

- теплоперенос и массоперенос;
- температура и скорость реакции;
- энерговыделение и температура;
- скорость реакции и энерговыделение.

**14. При расчете массы воздуха, необходимой для сгорания веществ учитывают, что кислород и азот находятся в соотношении (%):**

- 25/75;
- 50/50;
- 29/71;
- 21/79.

**15. Какие компоненты входят в состав продуктов неполного горения:**

- водяные пары;
- диоксид углерода;
- оксид углерода;
- углеводороды.

**16. При каком горении скорость реакции достигает наибольшего значения:**

- диффузионном;
- кинетическом;
- смешанном;
- ламинарном.

**17. Дайте определение термину взрыв:**

- быстрое сгорание горючей смеси, не сопровождается образованием сжатых газов;
- быстрое преобразование веществ;
- низкая температура горючего вещества, при которой оно выделяет горючие пары и газы;
- горение без свечения.

**18. Взрывоопасная смесь – это:**

- смесь с воздухом горючих газов, паров ЛЖВ, горючих пылей или волокон;
- горючее вещество, которое выделяет газы и пары;
- вещество, которое быстро сгорает;
- вещество, которое быстро преобразуется.

**19. Параметрами, необходимыми для определения давления взрыва газо- и паровоздушной смеси, являются:**

- температура взрыва;
- температура вспышки;
- теплоемкость;
- теплопроводность.

**20. Все вещества, способные взрываться, делятся на:**

- взрывчатые вещества (ВВ) и детонирующие вещества (ДВ);
- взрывчатые вещества (ВВ) и взрывоопасные вещества (ВОВ);
- взрывчатые вещества (ВВ) и детонирующие вещества (ДВ);
- взрывчатые вещества (ВВ) и детонирующие смеси (ДС).

**21. Поражающими факторами при взрывах ВВ являются:**

- ударная волна, осколки взрыва, тепловое поле и скоростной напор;
- ударная волна, осколки взрыва и скоростной напор;
- ударная волна, осколки взрыва и тепловое поле;
- ударная волна, скоростной напор и тепловое поле.

**22. Бризантность ВВ – это:**

- способность их производить при взрыве местное уплотнение твердых веществ;
- способность их производить при взрыве местное дробление твердых веществ;
- способность их производить при взрыве местное метание твердых веществ;
- способность их производить при взрыве местное нагревание твердых веществ.

**23. Ударная волна – это:**

- область сильного сжатия среды, которая распространяется во все стороны от центра взрыва;
- область повышенного давления среды, которая распространяется во все стороны от центра взрыва;
- область с высокой температурой среды, которая распространяется во все стороны от центра взрыва;
- область с высокой скоростью среды, которая распространяется во все стороны от центра взрыва.

**24. Ударная волна характеризуется:**

- избыточным давлением и высокой энергией;
- избыточным давлением и тепловым полем;
- избыточным давлением и скоростным напором;
- избыточным давлением и высокой температурой.

**25. Ударная волна распространяется в среде:**

- с дозвуковой скоростью;
- со звуковой скоростью;

- с гиперзвуковой скоростью;
- сверхзвуковой скоростью.

**26. Избыточным давлением ударной волны называют:**

- разность между максимальным давлением на фронте волны и атмосферным давлением;
- разность между максимальным и минимальным давлением на фронте волны;
- разность между максимальным давлением на фронте волны и давлением перед фронтом волны;
- разность между максимальным давлением на фронте волны и давлением скоростного напора;

**27. Под максимальным давлением взрыва понимается:**

- наибольшее давление, возникающее при дефлаграционном сгорании взрывоопасной смеси в замкнутом сосуде при начальном давлении 101,3 кПа;
- наибольшее давление, возникающее при дефлаграционном сгорании взрывоопасной смеси в открытом сосуде при начальном давлении 101,3 кПа;
- наибольшее давление, возникающее при дефлаграционном сгорании взрывоопасной смеси в замкнутом сосуде при начальном давлении 100,3 мПа;
- наибольшее давление, возникающее при денациональном сгорании взрывоопасной смеси в замкнутом сосуде при начальном давлении 100,3 кПа.

**28. К физическим относятся взрывы:**

- электрические; сосудов, работающих под давлением; оборудования; за счет энергии фазового перехода «жидкость-кристалл»;
- электрические; сосудов, работающих под давлением; ядерные; за счет энергии фазового перехода «жидкость-кристалл»;
- электрические; сосудов, работающих под давлением; ядерные; за счет энергии фазового перехода «жидкость-газ»;
- ядерные; сосудов, работающих под давлением; оборудования; за счет энергии фазового перехода «жидкость-газ».

**29. В зависимости от места выделения энергии взрывы подразделяются на:**

- воздушные, наземные, подземные подводные, комбинированные;
- воздушные, наземные, подземные, подводные;
- воздушные, наземные, подземные, направленные;
- воздушные, наземные, подземные, космические.

**30. Основные параметры взрыва в замкнутом объеме:**

- максимальное давление, скорость нарастания, температура, время достижения максимального давления;
- максимальное давление, время нарастания, энергия, скорость достижения максимального давления;
- минимальное давление, скорость нарастания, температура, время достижения минимального давления подобия;
- максимальное давление, скорость нарастания, энергия, время достижения максимального давления.

**31. Вероятность теплового поражения человека определяется:**

- индексом облучения Паскаля;
- индексом массы огненного шара;
- индексом дозы поражения;
- индексом дозы облучения.

**32. Для оценки последствий взрыва рассчитывают следующие параметры:**

- масса горючих веществ, размеры опасных зон, избыточное давление, импульс волны давления, критерий пожарной опасности;

– масса горючих веществ, размеры опасных зон, избыточное давление, импульс волны сжатия, критерий пожарной опасности;

– масса горючих веществ, объем опасных зон, избыточное давление, импульс волны сжатия;

– масса горючих веществ, размеры опасных зон, избыточное давление, импульс волны давления, критерий пожарной опасности.

**33. Избыточное давление взрыва в производственном помещении не зависит от:**

– массы вещества;

– скорости детонации;

– свободного объема помещения;

– стехиометрической концентрации.

### 3.3. Задания для промежуточной аттестации

#### 3.3.1. Вопросы для подготовки и проведения экзамена по итогам изучения курса «Теория горения и взрыва».

1. Особенности процесса взрыва и взрывчатых веществ. Физические и химические причины взрыва.
2. Факторы, определяющие способность химических систем к взрывчатым превращениям.
3. Основные особенности процессов горения газовых смесей, жидких и твердых веществ.
4. Количественная характеристика теплового самовоспламенения. Зависимость между тепловыделением и тепловыми потерями от температуры и давления.
5. Стационарное и нестационарное горение газовой смеси. Критический предел самовоспламенения.
6. Влияние концентрации паров воды и диаметра трубки на скорость распространения пламени в газовой смеси. Закон косинуса и закон площадей.
7. Теория теплового распространения пламени, распределение температуры в горячей газовой смеси, зона прогрева и зона горения.
8. Дифференциальное уравнение теплопроводности и его решение. Зависимость ширины зоны прогрева и зоны горения от температуропроводности, скорости распространения пламени и времени реакции.
9. Тепловой эффект реакции, законы Гесса и Кирхгоффа. Энтальпия химической реакции.
10. Горение газовых взрывчатых систем.
11. Тепловое воспламенение, тепловыделение и тепловые потери экзотермической реакции.
12. Зависимость тепловыделения и тепловых потерь от температуры и давления.
13. Адиабатический тепловой взрыв и его особенности. Влияние примеси на скорость горения.
14. Зависимость скорости распространения пламени и скорости горения от природы и концентрации компонентов газовой смеси.
15. Механизм диффузионного воспламенения, стационарное распространение пламени, уравнение диффузии и теплопроводности.
16. Связь между температурой и концентрацией реагирующих веществ.
17. Горение конденсированных веществ при атмосферном давлении.
18. Факторы, влияющие на скорость горения и распространения пламени.
19. Зависимость скорости горения конденсированных веществ от плотности, температуры и давления.
20. Переход горения в детонацию, механизм формирования детонационных волн и их

свойства.

21. Виды ударных волн, ударные волны в воздухе.
22. Явление взрыва и его характерные признаки. Физические причины взрыва.
23. Взрывы, вызываемые химическими превращениями.
24. Факторы, определяющие способность химических систем к взрывным превращениям.
25. Экзотермичность реакции, теплота взрыва и его опытное определение вычисления.
26. Энергия и объемная плотность энергии взрыва.
27. Газообразование, состав и объем газообразных продуктов взрыва.
28. Основные физические закономерности при взрыве, режим разлета продуктов взрыва.
29. Законы движения ударной волны при различных видах взрыва – точечном, сферическом и цилиндрическом.
30. Законы движения ударной волны в различных средах.
31. Параметры ударной волны, изменение избыточного давления на фронте ударной волны.
32. Разрушительные действия взрыва. Время действия ударной волны.
33. Критические параметры ударной волны. Разрушающие импульсные и статистические нагрузки.
34. Классификация взрывчатых веществ (ВВ) по составу, физико-химическим и взрывчатым свойствам.
35. Механизм перехода горения в детонацию в конденсированных средах.
36. Возбуждение и распространение процессов детонации.
37. Газообразные, жидкие, твердые и гетерогенные взрывчатые смеси и системы.
38. Классификация ВВ и систем в соответствии с областями их применения. Пиротехнические составы.
39. Чувствительность ВВ к внешним воздействиям. Период индукции и время задержки вспышки.
40. Энергия активации ВВ, формула Семенова.
41. Факторы влияющие на температуру вспышки и воспламенения ВВ.
42. Механизм перехода горения в детонацию для конденсированных взрывчатых веществ.
43. Критическая скорость установившегося горения.
44. Передача детонации от одного заряда к другому через различные среды, дальность передачи детонации.
45. Безопасные расстояния хранения и условия хранения взрывчатых веществ.
46. Адиабатический тепловой взрыв.
47. Роль промежуточных продуктов реакции, каталитическое действие примесей.
48. Зависимость скорости распространения пламени и скорости горения от состава газовой смеси и концентрации компонентов.
49. Параметры детонационных волн.
50. Влияние плотности газа на скорость детонации.

**Зачеты и экзамены** могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно

т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

### Форма экзаменационного билета (пример оформления)

<b>Министерство науки и высшего образования РФ</b> <b>ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"</b>	
Дисциплина (модуль) _____	
Код, направление подготовки/специальность _____	
Профиль (программа, специализация) _____	
Кафедра _____	Курс _____ Семестр _____
Форма обучения – <u>очная/очно-заочная/заочная</u>	
<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____.</b>	
1.....	
2.....	
Экзаменатор.....И.О.Ф.	
Утвержден на заседании кафедры (протокол №__ от _____ 20__ г.)	
Зав. кафедрой (название) .....И.О.Ф.	

*В ФОС размещается пример заполненного экзаменационного билета. Весь комплект экзаменационных билетов по дисциплине хранится на кафедре в соответствии с утвержденной номенклатурой дел.*

### 3.3.2. Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.